

#5

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of  
Inventor(s): PINOLA

Appln. No.: 09  
**Series** ↑ | ↑ **Serial No.**  
**Code**

Group Art Unit: Not Yet Assigned

JC997 U.S. PTO  
09/930485  
08/16/01

Filed: August 16, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Title: DYNAMIC CHANNEL CONFIGURATION OF CELLULAR  
RADIO NETWORK

Atty. Dkt. P 282822 | T299007US/PYK/HER  
**M#** **Client Ref**

Date: August 16, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:


Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
991284	FINLAND	June 4, 1999

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 905-2000  
Atty/Sec: CHM/JRH

By Atty: Christine H. McCarthy Reg. No. 41844  
Sig:  Fax: (703) 905-2500  
Tel: (703) 905-2143

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 30.7.2001

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

JC997 U.S. PTO  
09/930485  
08/16/01



Hakija  
Applicant

Nokia Telecommunications Oy  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

991284

Tekemispäivä  
Filing date

04.06.1999

Kansainvälinen luokka  
International class

H04Q 7/38

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Solukkoradioverkon tukiaseman kanavakonfiguroinnin suorittaminen  
dynaamisesti"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 01.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen  
jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register  
of patent applications on 01.12.1999 with the name changed into  
**Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, abstract and drawings originally filed with the  
Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Solukkoradioverkon tukiaseman kanavakonfiguroinnin suorittaminen dynaamisesti

### Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on menetelmä valita tukiaseman käyttämät  
5 fyysiset radiokanavat dynaamisesti, ja menetelmää käyttävä solukkoradioverkko.

### Keksinnön tausta

Solukkoradioverkossa solujen koko voi vaihdella esimerkiksi alueen ennakoidun kapasiteetin tarpeen mukaisesti. Harvaan asutulla alueella solut  
10 ovat usein kooltaan suuria makrosoluja, kun taas taajamissa taajuuksien uudelleenkäytön tulee olla tehokkaampaa, mihin tavoitteeseen päästään pienentämällä solujen kokoa, eli käyttämällä mikro- tai pikosoluja. Tyypillisesti pikosolun läpimitta on enintään muutamia kymmeniä metrejä ja siinä käytettävä lähetysteho enintään muutamia satoja milliwatteja, mikrosolun läpimitta enintään  
15 joitakin satoja metrejä ja lähetysteho enintään joitakin watteja, ja makrosolun läpimitta enintään muutamia kymmeniä kilometrejä lähetystehon ollessa enintään joitakin kymmeniä watteja. Makrosoluja käytetään tyypillisesti laajojen alueiden kattamiseen, mikrosolulla katetaan esimerkiksi yksi toimistokerrostalo lähialueineen, ja pikosolulla katetaan esimerkiksi muutaman toimistohuoneen  
20 muodostama rakennuksen sisäinen alue. Solujen kokohierarkia voi olla myös useampitasoinen, ja nimitysten merkitys voi vaihdella, mutta olennaista on se, että erikokoisia soluja voidaan tarvittaessa sijoittaa päällekkäin.

Erilaisia solukokoja käyttävien, maantieteellisesti ainakin osittain päällekkäin sijaitsevien solukkoradioverkkojen fyysisten kanavien konfigurointi  
25 on vaikeaa, jos kapasiteettisyyistä joudutaan samaa kanava-aluetta jakamaan eri solukkoradioverkkojen kesken. Esimerkkinä voidaan mainita tilanne, jossa taajama-alueella toimivan makrosoluista koostuvan solukkoradioverkon peittoalueella toimii samaa kanava-aluetta käyttävä mikro- ja/tai pikosoluista koostuva solukkoradioverkko. Tällöin mikro/pikosoluradioverkon kanavakonfigurointi  
30 voidaan toteuttaa kiinteää kanava-allokointia ja samaa kanava-avaruutta makrosoluradioverkon kanssa käyttäen, jolloin mikro/pikosoluradioverkon toimivuus täytyy varmistaa huolellisella kanavas suunnittelulla niin ettei lähetysteholtaan voimakkaampi makrosoluradioverkko aiheuta liikaa häiriöitä.

Erityisesti makrosoluradioverkon kanava-allokaation muuttuessa  
35 täytyy mikro/pikosoluradioverkon toimivuus varmistaa nopealla kanavas suunnit-

telulla, kanavakonfiguraatiolla, ja toimivuuden testauksella. Nykyisin toimivuus varmistetaan mittaushenkilöstön manuaalisesti soluissa suorittamilla mittauksilla, jolloin haittapuolena on testauksen hitaus sekä mittauksen kalleus esimerkiksi yöaikaan tai säännöllisesti toistettavissa mittauksissa.

## 5 Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Tämä saavutetaan seuraavaksi esitettävällä menetelmällä. Kyseessä on menetelmä solukkoradioverkon tukiaseman kanavakonfiguroinnin suorittamiseksi. Menetelmässä: ohjataan tukiasemaa kontrolloivan ohjaimen toimesta tukiasema lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla; ohjataan kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia vastaanottamaan tukiaseman lähettämä ainakin yksi fyysinen kanava ja mittaa-  
 10 maan kyseisen ainakin yhden fyysisen kanavan ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri; lähetetään vastaanotinrasian suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle; valitaan ohjaimessa ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava; ohjataan tukiasema käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa.

Keksinnön kohteena on lisäksi solukkoradioverkon verkko-osa, käsittäen ainakin yhden tukiaseman ja tukiasemaa kontrolloivan ohjaimen. Verkko-osa käsittää lisäksi ainakin yhden kiinteästi sijoitetun vastaanotinrasian, joka vastaanotinrasia käsittää välineet vastaanottaa ohjausta ohjaimelta, välineet mitata tukiaseman lähettämän ainakin yhden fyysisen kanavan ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri, ja välineet lähettää vastaanotinrasian suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle; sekä ohjain käsittää välineet ohjata tukiasema lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla, välineet ohjata kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia vastaanottamaan tukiaseman lähettämä ainakin  
 25 yksi fyysinen kanava, välineet valita ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava, ja välineet ohjata tukiasema käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu erityisten soluihin kiinteästi sijoitettavien vastaanotinrasioiden käyttöön. Vastaanotinrasioiden kauko-ohjatulla käytöllä korvataan manuaaliset mittaukset, ja koko kanavakonfiguraatio-operaatio suunnitellusta itse konfigurointiin ja konfiguraation testaukseen saakka voidaan automatisoida.

Keksinnön mukaisella menetelmällä ja menetelmää käyttävällä laitteistolla saavutetaan useita etuja. Menetelmä on halvempi ja vähemmän virhealtis kuin manuaalisesti suoritettavat mittaukset. Perusinvestointien jälkeen menetelmän käyttökustannukset ovat hyvin pienet, eli sitä voidaan toistaa aina tarvittaessa, ja jopa säännöllisin väliajoin, jolloin verkon toiminnan luotettavuus paranee.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

15 Kuvio 1 esittää esimerkkiä solukkoradioverkon rakenteesta;

Kuvio 2 esittää lähetin vastaanottimen rakennetta;

Kuvio 3A esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta solukkoradioverkosta;

20 Kuviot 3B - 3G esittävät esimerkkiä keksinnön mukaisen menetelmän suorittamisesta;

Kuviot 3H ja 3I esittävät toista esimerkkiä keksinnön mukaisen menetelmän suorittamisesta

Kuvio 4 esittää keksinnön mukaisen solukkoradioverkon tietoliikenneyhteyksiä;

25 Kuvio 5 on vuokaavio esittäen keksinnön mukaisen menetelmän toimenpiteet.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Viitaten kuvioon 1 selostetaan tyypillinen keksinnön mukaisen solukkoradioverkon rakenne. Kuvio 1 sisältää vain keksinnön selittämisen kannalta oleelliset lohkot, mutta alan ammattimiehelle on selvää, että tavanomaiseen solukkoradioverkkoon sisältyy lisäksi muitakin toimintoja ja rakenteita, joiden tarkempi selittäminen ei tässä ole tarpeen. Esimerkissä kuvataan TDMA:ta (Time Division Multiple Access) käyttävä GSM-solukkoradioverkko siihen kuitenkin rajoittumatta. Siten kuvatussa esimerkissä fyysisellä kanavalla tarkoitetaan taajuus/aikaväliyhdistelmää, mutta muunlaisten järjestelmien

yhteydessä fyysinen kanava voidaan toteuttaa toisin, esimerkiksi CDMA-järjestelmässä (Code Division Multiple Access) taajuus/hajotuskoodiyhdistelmänä.

Solukkoradioverkko käsittää tyypillisesti kiinteän verkon infrastruktuuriin eli verkko-osan, ja tilaajapäätelaitteita 150, jotka voivat olla esimerkiksi kiinteästi sijoitettuja, ajoneuvoon sijoitettuja tai kannettavia mukana pidettäviä päätelaitteita. Verkko-osassa on tukiasemia 100. Useita tukiasemia 100 keskitetyksi puolestaan ohjaa niihin yhteydessä oleva tukiasemaohjain 102. Tukiasemassa 100 on lähetinvastaanottimia 114. Tyypillisesti tukiasemassa 100 on yhdestä kuuteentoista lähetinvastaanotinta 114. Yksi lähetinvastaanotin 114 tarjoaa radiokapasiteetin yhdelle TDMA-kehykselle, siis tyypillisesti kahdeksalle aikavälille.

Tukiasemassa 100 on ohjausyksikkö 118, joka ohjaa lähetinvastaanottimien 114 ja multiplekserin 116 toimintaa. Multiplekserillä 116 sijoitetaan useiden lähetinvastaanottimien 114 käyttämät liikenne- ja ohjauskanavat yhdelle siirtoyhteydelle 160.

Tukiaseman 100 lähetinvastaanottimista 114 on yhteys antenniyksikköön 112, jolla toteutetaan kaksisuuntainen radioyhteys 170 tilaajapäätelaitteeseen 150. Myös kaksisuuntaisessa radioyhteydessä 170 siirrettävien kehysten rakenne on tarkasti määritelty, ja sitä kutsutaan ilmarajapinnaksi.

Tilaajapäätelaite 150 voi olla esimerkiksi normaali matkapuhelin, ja siihen voidaan lisäkortilla liittää esimerkiksi kannettava tietokone, jota voidaan käyttää pakettisiirrossa pakettien tilaamiseen ja käsittelyyn.

Kuviossa 2 kuvataan tarkemmin yhden lähetinvastaanottimen 114 rakenne. Vastaanotin 200 käsittää suodattimen, joka estää halutun taajuuskaistan ulkopuoliset taajuudet. Sen jälkeen signaali muunnetaan välitaajuudelle tai suoraan kantataajuudelle, jossa muodossa oleva signaali näytteistetään ja kvantisoidaan analogia/digitaalimuuntimessa 202. Ekvalisaattori 204 kompensoi häiriöitä, esimerkiksi monitie-etenemisen aiheuttamia häiriöitä. Demodulaattori 206 ottaa ekvalisoidusta signaalista bittivirran, joka välitetään demultiplekserille 208. Demultiplekseri 208 erottelee bittivirran eri aikaväleistä omiin loogisiin kanaviinsa. Kanavakoodekki 216 dekodaa eri loogisten kanavien bittivirran, eli päättää onko bittivirta signaalintietoa, joka välitetään ohjausyksikölle 214, vai onko bittivirta puhetta, joka välitetään 240 tukiasemaohjaimen 102 puhekoodekille 122. Kanavakoodekki 216 suorittaa myös virheenkorjausta. Ohjausyksikkö 214 suorittaa sisäisiä kontrollitehtäviä ohjaamalla eri yksiköjä. Purskemuodostin 228 lisää opetussekvenssin ja hännän kanavakoode-

kista 216 tulevaan dataan. Multiplekseri 226 osoittaa kullekin purskeelle sen aikavälin. Modulaattori 224 moduloi digitaaliset signaalit radiotaajuiselle kanta-aallolle. Tämä toiminto on analoginen luonteeltaan, joten sen suorittamisessa tarvitaan digitaali/analogia-muunninta 222. Lähetin 220 käsittää suodattimen, jolla kaistanleveyttä rajoitetaan. Lisäksi lähetin 220 kontrolloi lähetyksen ulos-  
 5 tulotehoa. Syntetisaattori 212 järjestää tarvittavat taajuudet eri yksiköille. Syntetisaattorin 212 sisältämä kello voi olla paikallisesti ohjattu tai sitä voidaan ohjata keskitetysti jostain muualta, esimerkiksi tukiasemaohjaimesta 102. Syntetisaattori 212 luo tarvittavat taajuudet esimerkiksi jänniteohjatulla oskillaattorilla.

10 Kuviossa 2 esitettävällä tavalla voidaan lähetinvastaanottimen rakenne jakaa vielä radiotaajuusosiin 230 ja digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoihin 232. Radiotaajuusosiin 230 kuuluvat vastaanotin 200, lähetin 220 ja syntetisaattori 212. Digitaaliseen signaalinkäsittelyprosessoriin ohjelmistoihin 232 kuuluvat ekvalisaattori 204, demodulaattori 206, demultiplekseri 208, kanavakoodekki 216, ohjausyksikkö 214, purskemuodostin 228,  
 15 multiplekseri 226 ja modulaattori 224. Analogisen radiosignaalin muuntamiseksi digitaalseksi signaaliksi tarvitaan analogia/digitaalimuunnin 202, ja vastavasti digitaalisen signaalin muuntamiseksi analogiseksi signaaliksi digitaali/analogia-muunnin 222.

20 Tukiasemaohjain 102 käsittää ryhmäkytkentäkentän 120 ja ohjausyksikön 124. Ryhmäkytkentäkenttää 120 käytetään puheen ja datan kytkentään sekä yhdistämään signaalointipiirejä. Tukiaseman 100 ja tukiasemaohjaimen 102 muodostamaan tukiasemajärjestelmään (Base Station System) kuuluu lisäksi transkooderi 122. Transkooderi 122 sijaitsee yleensä mahdollisimman lähellä matkapuhelinkeskusta 132, koska puhe voidaan tällöin siirtokapasiteettia säästään siirtää solukkoradioverkon muodossa transkooderin 122 ja tukiasemaohjaimen 102 välillä.  
 25

Transkooderi 122 muuntaa yleisen puhelinverkon ja radiopuhelinverkon välillä käytettävät erilaiset puheen digitaaliset koodausmuodot toisilleen sopiviksi, esimerkiksi kiinteään verkon 64 kbit/s muodosta solukkoradioverkon johonkin muuhun (esimerkiksi 13 kbit/s) muotoon ja päinvastoin. Ohjausyksikkö 124 suorittaa puhelunohjausta, liikkuvuuden hallintaa, tilastotietojen keräystä ja signaalointia.  
 30

Tilaajapäätelaitteen 150 rakenne voidaan kuvata kuvion 2 lähetinvastaanottimen 114 rakenteen kuvausta hyödyntäen. Tilaajapäätelaitteen 150 rakenneosat ovat toiminnollisesti samat kuin lähetinvastaanottimen 114. Lisäksi tilaajapäätelaitteessa 150 on duplex-suodatin antennin 112 ja vastaanotti-  
 35

men 200 sekä lähettimen 220 välissä, käyttöliittymäosat ja puhekoodekki. Puhekoodekki liittyy väylän 240 välityksellä kanavakoodekkiin 216.

Kuten kuviosta 1 nähdään niin ryhmäkytkentäkentällä 120 voidaan suorittaa kytkentöjä (kuvattu mustilla palloilla) yleiseen puhelinverkkoon (PSTN = Public Switched Telephone Network) 134 matkapuhelinkeskuksen 132 välityksellä. Yleisessä puhelinverkossa 134 tyypillinen päätelaite 136 on tavallinen tai ISDN-puhelin (Integrated Services Digital Network).

Kuviossa 1 kuvataan kuinka tilaajapäätelaitteen 150 ja yleisen puhelinverkon päätelaitteen 136 välille luodaan piirikytkentäinen siirtoyhteys. Kuvioissa kuvataan viivalla miten data kulkee järjestelmän läpi ilmarajapinnassa 170, antennista 112 lähetinvastaanottoimeen 114 ja sieltä multiplekserissä 116 multipleksattuna siirtoyhteyttä 160 pitkin ryhmäkytkentäkenttään 120, jossa on muodostettu kytkentä transkooderiin 122 menevään ulostuloon, ja sieltä edelleen matkapuhelinkeskuksessa 132 tehdyn kytkennän kautta yleiseen puhelinverkkoon 134 kytkettyyn päätelaiteeseen 136. Tukiasemassa 100 ohjausyksikkö 118 ohjaa multiplekseria 116 siirron suorittamisessa, ja tukiasemaohjaimessa 102 ohjausyksikkö 124 ohjaa ryhmäkytkentäkenttää 120 oikean kytkennän suorittamiseksi.

Kun nyt on kuvattu esimerkki järjestelmästä, jossa keksintöä voidaan käyttää, niin kuvioon 5 viitaten selitetään keksinnön mukainen menetelmä solukkoradioverkon tukiaseman 100 kanavakonfiguroinnin suorittamiseksi. Apuna selityksessä käytetään kuviossa 3A kuvattua esimerkkiä keksinnön mukaisesta solukkoradioverkosta. Toistaiseksi riittää kyseisestä kuvioista 3A tiedoksi, että tukiasema 304 muodostaa sisätiloissa olevan solun 306, ja kyseiseen sisätilasoluun 306 on sijoitettu erityinen vastaanotinrasia 330, jonka vastaanotinrasian 330 rakennetta kuvataan myöhemmin tarkemmin.

Menetelmän suorittaminen aloitetaan lohkoista 500. Lohkossa 502 ohjataan tukiasemaa 304 kontrolloivan ohjaimen 102 toimesta tukiasema 304 lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla 316. Looginen ohjauskanava on esimerkiksi BCCH (Broadcast Control Channel). Solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla tarkoitetaan sitä, että kyseisen solukkoradioverkon operaattorille on viranomaisen antanut tietyt kanavat, joita operaattori saa käyttää. On sitten operaattorin sisäinen asia, miten kyseisiä sallittuja kanavia käytetään, eli operaattorin on suunniteltava kanavien käyttö. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä operaattori saa tietyn taajuusalueen käyttöönsä.



Lohkossa 504 ohjataan kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia 330 vastaanottamaan tukiaseman lähettämä ainakin yksi fyysinen kanava 316 ja mittaamaan kyseisen ainakin yhden fyysisen kanavan 316 ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri. Kanavaparametri kuvaa fyysisen kanavan 316 laatua, esimerkiksi sen vastaanottotehoa, bittivirhesuhdetta, C/I -suhdetta (Carrier/Interference), S/I -suhdetta (Signal/Interference), tai jotakin muuta ominaisuutta, jonka perusteella voidaan päätellä kanavan käyttökelpoisuus.

Lohkossa 506 lähetetään vastaanotinrasian 330 suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle 102. Mittausraportti voi sisältää kanavaparametrin tai -parametrien mittauksista saadun perustiedon, tai sitten tietoa voidaan jo enemmän tai vähemmän esikäsitellä vastaanotinrasiassa 330 tiedonsiirtokapasiteetin tarpeen vähentämiseksi.

Lohkossa 508 valitaan ohjaimessa 102 ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava 316. Kuten lohkon 502 yhteydessä tuli esille, niin tukiasema 304 voi suorittaa ohjauskanavan lähetyksen useillakin eri fyysisillä kanavilla. Tätä kuvataan kuviossa 5 nuolella 520, jota pitkin lohkoista 504 siirrytään lohkoon 502 lähettämään seuraava kanava. Lähetykset voivat olla samanaikaisia esimerkiksi siten, että GSM-järjestelmässä lähetetään tietyn taajuuden kaikissa aikaväleissä ohjauskanava, tai sitten lähetykset voidaan suorittaa vuorotellen esimerkiksi siten, että GSM-järjestelmässä lähetetään ohjauskanavaa ensin tietyn taajuuden ensimmäisessä aikavälissä esimerkiksi minuutin ajan, sitten vuorollaan kussakin kyseisen taajuuden jäljellä olevassa aikavälissä kussakin minuutin ajan. Tietenkin lähetyksiä voidaan sitten jatkaa tarvittaessa jollakin muulla taajuudella. On myös selvää, että mittausraportti voidaan lähettää kunkin mittauksen jälkeen, tai sitten voidaan odottaa kunnes kaikki mittaukset on suoritettu, ja vasta sitten lähetetään mittausraportti. Lähetettäessä mittausraportti heti kunkin kanavan mittauksen jälkeen voidaan menettely lopettaa heti kun riittävä määrä tarpeeksi hyviä fyysisiä kanavia on valittu. Toisaalta tiedonsiirtotarvetta voidaan vähentää mikäli mittausraportti lähetetään vasta kun kaikki mittaukset on suoritettu, ja mittaustiedot on esikäsitelty vastaanotinrasiassa 330.

Sitten lohkoissa 510 ohjataan tukiasema 304 käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa 316. Fyysisten kanavien 316 lukumäärä riippuu tietenkin tukiaseman 304 tarvitsemasta liikennöintikapasiteetista. Jos esimerkiksi oletetaan, että tukiasema 304 on sisätiloihin sijoitettu yhtä lähetin vastaanotinta käyttävä GSM-tukiasema 304, niin ka-

pasiteetin tarve on 16 fyysistä kanavaa, eli yhden taajuuden kaikki aikavälit sekä laskevan siirtosuunnan käyttöön että nousevan siirtosuunnan käyttöön.

Lohkossa 512 testataan onko tukiaseman 304 kanavakonfigurointi suoritettu loppuun. Mikäli kanavakonfiguraatio on valmis, niin mennään loh-  
 5 koon 514, jossa lopetetaan menetelmän suoritus. Ellei kanavakonfiguraatio ole vielä valmis, niin palataan lohkoon 502, jossa valitaan seuraava testattava ka-  
 nava tai testattavat kanavat. Myös sellainen ratkaisu olisi mahdollinen, että valmis kanavakonfiguraatio vielä testattaisiin keksinnön mukaisella menetel-  
 mällä, eli palattaisiin lohkoon 502, ja mikäli testi läpäistäisiin, niin vasta sitten  
 10 asetettaisiin kanavakonfiguraatio lopullisesti voimaan.

Tyypillisesti esitetty kanavakonfigurointi suoritetaan solukkoradio-  
 verkkoa rakennettaessa, eli yleensä perustettaessa. Myös mahdollisten muu-  
 tostosten tai verkon laajennuksen jälkeen suoritetaan esitetty menetelmä. Edel-  
 leen menetelmä voidaan suorittaa säännöllisin väliajoin radiolähetysten laadun  
 15 varmistamiseksi. Myös sellainen toteutusmuoto on mahdollinen, jossa mene-  
 telmän suoritus käynnistetään, jos toteutetuista yhteyksistä tietty määrä, esi-  
 merkiksi tietty prosenttimäärä tietyn ajanjakson aikana tai keskimääräisesti,  
 katkeaa tai on liian huonolaatuinen.

Edellä selitettiin menetelmän suorittaminen yhden tukiaseman 304  
 20 kannalta. Laajennetaan seuraavaksi tarkastelu solukkoradioverkon tasolle. Ku-  
 viossa 3A kuvataan kaksi solukkoradioverkkoa. Makrosoluradioverkon kuvios-  
 sa näkyvä osa muodostuu tukiasemasta 300 ja sen muodostamasta makroso-  
 lusta 302. Makrosolun 302 sisälle sijoittuu pikosoluradioverkko, joka muodos-  
 tuu kolmesta tukiasemasta 304, 308, 312, ja niiden muodostamista sisätiloissa  
 25 olevista pikosoluista 306, 310, 314. Makrotukiaseman 300 fyysisiä radiokana-  
 via kuvataan kuviossa nuolella 322. Pikotukiasemien 304, 308, 312 fyysisiä ra-  
 diokanavia kuvataan kuviossa nuolilla 316, 318, 320. Keksinnön mukaisesti  
 kuhunkin pikosoluun 306, 310, 314 on sijoitettu vastaanotinrasiat 330, 332,  
 334.

Kuvioissa 3B - 3G kuvataan nyt esimerkki siitä miten pikosolun 306  
 30 tukiasema 304 valitsee käyttämänsä fyysiset kanavat 316, huomioiden makro-  
 solun 302 tukiaseman 300 aiheuttaman häiriön. Kuviossa 3B pikotukiaseman  
 304 on ohjain 102 ohjannut lähettämään fyysisen kanavan 316 taajuudella F1  
 aikavälissä nolla. Makrotukiasema 300 ei lähetä kyseisellä ajanhetkellä mi-  
 35 tään, jolloin vastaanotinrasia 330 mittaa kyseisen kanavan laadun hyväksi.

Kuviossa 3C pikotukiasema 304 on ohjattu lähettämään fyysinen kanava 316 taajuudella F1 aikavälissä yksi. Makrotukiasema lähettää samalla hetkellä ainakin osittain päällekkäin samalla taajuudella F1 jonkin aikavälinä 322. Vastaanotinrasia 330 vastaanottaa taajuudella F1 pikosolun 306 fyysisen kanavan 316, jota häiritsee makrosolun 302 fyysinen kanava 322. Mitattu kanavaparametri indikoi huonoa laatua, jolloin vastaanotinrasia 330 lähettää mittausraportin ohjaimelle 102. Ohjain 102 päättelee mittausraportin perusteella, että kyseinen taajuus ei ole käyttökelpoinen, siksi mittaukset keskeytetään kyseisellä taajuudella F1.

10 Kuviossa 3D mittauksia jatketaan taajuudella F2, jolla pikotukiasema 304 lähettää aikavälissä nolla loogisen ohjauskanavan 316. Vastaanotinrasian 330 mittaukset osoittavat hyvää laatua makrotukiaseman 300 lähetyksen puuttuessa. Vastaavasti kuviossa 3E taajuuden F2 aikaväli yksi osoittautuu hyväksi fyysiseksi kanavaksi 316.

15 Kuviossa 3F pikotukiasema 304 suorittaa lähetyksen 316 taajuudella F2 aikavälissä kaksi, jota makrotukiaseman 300 samanaikainen lähetyks 322 taajuudella F1 ei häiritse.

Kuviossa 3G on edetty tilanteeseen, jossa pikotukiasema 304 on suorittanut lähetykset 316 taajuuden F2 kaikilla aikaväleillä paitsi viimeisellä, ja 20 vastaanotinrasia 330 on mitannut kaikkien aikavälien laadun hyväksi taajuudella F2. Kuviossa 3G pikotukiasema 304 sitten suorittaa lähetyksen 316 taajuuden F2 viimeisellä aikavälillä, eli aikavälillä seitsemän. Makrotukiaseman 300 samanaikainen lähetyks 322 taajuudella F3 ei aiheuta häiriöitä.

Kuvioissa 3B - 3G suoritettun testausoperaation tuloksena ohjain 25 102 saa mittausraportin, jonka perusteella se valitsee taajuuden F2 kaikki aikavälit käytettäväksi pikotukiasemassa 304.

Seuraavaksi kuvioihin 3H ja 3I viitaten esitetään toinen esimerkki menetelmän suorittamisesta siten, että solukkoradioverkon kaikkien tukiasemien 304, 308, 312 kanavakonfigurointi suoritetaan ohjaimen 102 laatiman alustavan kanavakonfiguraatiosuunnitelman mukaisesti kaikille tukiasemille 304, 308, 312 samanaikaisesti. Kuviossa 3H ensimmäinen pikotukiasema 304 on ohjattu lähettämään ohjauskanava 316 taajuudella F1 aikavälissä nolla, toinen pikotukiasema 308 taajuudella F2 aikavälissä nolla 318, ja kolmas pikotukiasema 312 taajuudella F3 aikavälissä nolla 320. Kuvioista 3H havaitaan, että 30 myös makrotukiasema 300 lähettää samanaikaisesti taajuudella F2 jossakin aikavälissä 322. Vastaanotinrasioiden 330, 332, 334 mittausraporttien mukaan

ohjain 102 päättää, että taajuus F2 on varattu, eikä sitä siis voida ajatella käytettäväksi toisessa pikotukiasemassa 308.

Siksi ohjain 102 ohjaa toisen pikotukiaseman kuviossa 3I nähtävällä tavalla jatkamaan testausta taajuudella F4 aikavälissä nolla 318. Tätä lähetystä 318 ei häiritse makrotukiaseman 300 samanaikainen lähetys taajuudella F2 322. Muut pikotukiasemat jatkavat testausta seuraavista aikaväleistä, eli ensimmäinen pikotukiasema 304 lähettää taajuudella F1 aikavälissä yksi 316, ja toinen pikotukiasema 312 taajuudella F3 aikavälissä yksi 320. Mittauksia jatketaan sitten esitetyn periaatteen mukaan, kunnes saadaan riittävästi hyviä fyysisiä kanavia, joita pikotukiasemat 304, 308, 312 sitten ohjataan käyttämään.

Seuraavaksi tarkastellaan kuvioon 5 viitaten esimerkissä esitetyn solukkoradioverkon tietoliikenneyhteyksiä. Tietoliikenneyhteydet voidaan tietenkin toteuttaa normaaliin tapaan käyttäen esimerkiksi kiinteitä tiedonsiirtolinjoja tai vaikkapa mikroaaltolinkkejä. Kuviossa 5 esitetään kuitenkin sellainen toteutusmuoto, jota voidaan käyttää erityisesti toimistoihin sijoitettavissa solukkoradioverkoissa. Tällöin tukiasemia 304, 308, 312 voidaan nimittää toimistotukiasemiksi. Toimistoihin toteutettavien solukkoradioverkkojen suuri etu on se, että rakennuksen sisäistä tietoliikenneverkkoa 400 voidaan maksutta käyttää tukiasemien 304, 308, 312 ja tukiasemaohjaimen 102 välisen liikenteen siirtoon. Tietoliikenneverkko voi olla esimerkiksi IP-verkko (Internet Protocol) tai ATM-verkko (Asynchronous Transfer Mode). Esimerkiksi IP-verkkoa käytettäessä kullakin verkkoelementillä on oma IP-osoitteensa, jolle datapaketit osoitetaan. Tietoliikenneverkko 400 voi myös olla laajempi yhtiön sisäinen verkko (intranet), joka yhdistää yhtiön maantieteellisesti hajallaan sijaitsevat toimipai-

kat keskenään.

Toimistotukiasemat 304, 308, 312 synkronoidaan keskenään, koska ne ovat samassa verkossa. Jos sama ohjain 102 ohjaa sekä toimistotukiasemia 304, 308, 312 että makrotukiasemaa 300, niin sitten ne voidaan kaikki synkronoida keskenään, eli esimerkiksi TDMA-järjestelmässä niiden aikavälit lähetetään samanaikaisesti. Lisäksi saavutetaan se etu, että tukiasemaohjain 102 tietää mitkä makrosolun 302 kanavat voivat aiheuttaa häiriöitä mikro/pikosoluissa 306, 310, 314, jolloin mittaukset voidaan kohdistaa näihin tilanteisiin.

Esimerkeissä kuvattiin kanavakonfiguraation suorittamista sellaisessa tilanteessa, jossa piko/mikrosolua 306, 310, 314 häiritsee makrosolu 302. Semmoinenkin tilanne on mahdollinen, jossa kuviossa 3A esitetyn makrotukiaseman 300 kanavakonfigurointi suoritetaan siten, että makrosoluun 302 sijoi-

tettu vastaanotinrasia 330 tai vastaanotinrasiat 330, 332, 334 ohjataan vastaanottamaan makrotukiaseman 300 lähettämä fyysinen kanava 322. Mittausraporttien perusteella voidaan sitten suunnitella kanavakonfiguraatio. Esitetty toteutusmuoto toimii tietenkin myös useille makrosoluille samanaikaisesti,  
 5 olennaista on vain se, että makrosoluun 302 on sijoitettu riittävästi vastaanotinrasioita 330, 332, 334.

Toimistoihin toteutettavien solukkoradioverkkojen ohjaimen 102 toteutus voi poiketa totutusta, esimerkiksi siten, että ohjain muodostuu kahdesta tietokoneesta, jotka yhdessä tarjoavat normaalin tukiasemaohjaimen toiminnallisuuden ja lisäksi tarvittavan tietoliikenteen hallinnan tietoliikenneverkossa  
 10 400.

Tarkastellaan seuraavaksi vastaanotinrasian 330 rakennetta. Vastaanotinrasia pelkistetyimmillään käsittää vastaanottimen, joka voidaan virittää vastaanottamaan haluttu kanava, välineet mitata signaalista ainakin yksi kanavaparametri, välineet kommunikoida ohjaimen 102 kanssa, ja liittymän virtalähteeseen.  
 15

Edullisesti vastaanotinrasia 330 on langallisen dataverkon 400 välityksellä yhteydessä ohjaimeen 102. Kuten edellä todettiin langallinen dataverkko 400 voi olla IP-verkko, jolloin vastaanotinrasialla 330 on oma IP-osoite.  
 20

Toinen mahdollinen tiedonsiirtoyhteyden toteuttamistapa on kuvattu kuviossa 4, jossa vastaanotinrasia 334 on langattoman kaksisuuntaisen tiedonsiirtoyhteyden 402 välityksellä yhteydessä ohjaimeen 102. Suoranaisesti vastaanotinrasialla 334 on tällöin langaton yhteys 312 esimerkiksi piko/mikrotukiasemaan 312, tai toinen mahdollisuus olisi langaton yhteys makrotukiasemaan 300. Tiedonsiirto voidaan toteuttaa esimerkiksi lyhytsanomapalvelua käyttäen.  
 25

Vastaanotinrasia 330 sijoitetaan edullisesti solukkoradioverkon käyttäjän kotiin/toimistoon/liiketilaan, riippuen käyttötarkoituksesta. Myös ulos sijoittaminen on mahdollista, kunhan riittävästä sääsuojuksesta huolehditaan.  
 30 Yleensä vastaanotinrasian 330 tulisi sijaita paikassa, josta helposti saadaan käyttöjännitettä laitteeseen, joskin akku tai esimerkiksi aurinkokenno voisi erikoistapauksissa tulla kyseeseen virranlähteenä.

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa vastaanotinrasia 330 käyttää vuorotellen erilaisia suunnattuja antennikeiloja fyysisen kanavan vastaanotossa, simuloidakseen fyysisen kanavan vastaanottoa eri maantieteellisissä  
 35 kohdissa. Paitsi fyysisesti suunnattavilla antenneilla, suunnattu antennikeila

voidaan myös toteuttaa antenniryhmän vaiheistuksella, jolloin vastaanotinrasian 330 antennin suuntakeila muodostetaan laskennallisesti painottamalla eri tavoin eri antennielementtien kautta vastaanotettavaa signaalia. Voidaan ajatella, että esimerkiksi toimistohuoneessa vastaanotinrasia 330 on sijoitettu yhdelle seinälle, ja erilaisia suunnattuja antennikeiloja muodostamalla voidaan simuloida fyysisen kanavan kuuluvuutta huoneen eri osissa, ilman että huoneeseen tarvitsee sijoittaa useita vastaanotinrasioita 330.

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa vastaanotinrasia 330 on kykenevä vastaanottamaan erilailla toteutettuja fyysisiä kanavia. Tällainen vastaanotinrasia 330 voi siis vastaanottaa esimerkiksi sekä GSM-järjestelmän fyysisen kanavan (taajuus/aikaväliyhdistelmän) että UMTS-järjestelmän fyysisen kanavan (taajuus/hajotuskoodiyhdistelmän). Toinen esimerkki on GSM-järjestelmän 900 MHz:n taajuusalueella toteutetut kanavat ja sen erään version 1800 MHz:n taajuusalueella toteutetut kanavat. Vastaanotinrasiaa 330 voidaan käyttää tällöin erilaista ilmarajapintaa käyttävien solukkoradioverkkojen kanavakonfiguroinnin suorittamisessa apuna. Jos normaali vastaanotinrasia 330 on tavallaan normaalista matkapuhelimesta kehitetty laite, niin sitten kuvattu erikoisvastaanotinrasia 330 voidaan ajatella kehitetyksi dual-band-matkapuhelimesta tai dual-mode-matkapuhelimesta.

Eräässä edullisessa toteutusmuodossa ohjain 102 käsittää välineet ohjata tukiasema 304, 308, 312 käyttämään vuorotellen erilaisia lähetystehoja fyysisen kanavan 316, 318, 320 lähetyksessä, mahdollistaakseen fyysisen kanavan 316, 318, 320 kuuluvuuden tarkemman mittauksen. Tällä tarkoitetaan sitä, että tukiasema 304 käyttää vuorotellen erilaisia lähetystehoja fyysisen kanavan lähetyksessä, esimerkiksi niin, että fyysinen kanava lähetetään ensin vaikkapa 20 sekunnin ajan täydellä teholla, sitten 20 sekunnin ajan seuraavaksi pienemmällä teholla, ja tätä jatketaan kunnes lähetys suoritetaan pienimmällä mahdollisella teholla. Vastaanotinrasia 330 suorittaa mittaukset kullekin eri tehoiselle lähetykselle, joiden mittausten perusteella voidaan sitten tarkemmin tehdä arvioita fyysisen kanavan kuuluvuudesta, kuin jos käytettäisiin vain yhtä lähetystehoa. Lähetystehojen määrän valinta riippuu kulloisestakin tilanteesta. Mittauksia voidaan myös suorittaa useampivaiheisesti: ensin karkea mittaus kaikille soluille tietyllä lähetysteholla, ja sitten mahdollisissa rajatapauksissa tarkempia mittauksia useilla eri lähetystehoilla. Suorittaessa kanavakonfigurointi fyysisen kanavan yksi parametri voi myös olla suositeltava lähetysteho, jota aina käytetään ainakin yhteyden alussa.

Solukkoradioverkon verkko-osa käsittää ainakin yhden kiinteästi sijoitetun vastaanotinrasian 330, joka vastaanotinrasia käsittää välineet vastaanottaa ohjausta ohjaimelta 102, välineet mitata tukiaseman 304 lähettämän ainakin yhden fyysisen kanavan 316 ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri, ja välineet lähettää vastaanotinrasian 330 suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle 102. Verkko-osan ohjain 102 käsittää välineet ohjata tukiasema 304 lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla 316, välineet ohjata kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia 330, vastaanottamaan tukiaseman 304 lähettämä ainakin yksi fyysinen kanava 316, välineet valita ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava 316, ja välineet ohjata tukiasema 304 käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa 316. Osia keksinnön mukaisesta verkko-osasta toteutetaan edullisesti ohjelmistona, joka suoritetaan prosessorissa.

15 Osia keksinnön mukaisesta verkko-osasta voidaan toteuttaa myös kovoratkaisuna, esimerkiksi ASIC:ina (Application Specific Integrated Circuit) tai erillislogiikalla.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä solukkoradioverkon tukiaseman kanavakonfiguroinnin suorittamiseksi, t u n n e t t u siitä, että:

(502) ohjataan tukiasemaa kontrolloivan ohjaimen toimesta tukiasema lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla;

(504) ohjataan kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia vastaanottamaan tukiaseman lähettämä ainakin yksi fyysinen kanava ja mittaamaan kyseisen ainakin yhden fyysisen kanavan ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri;

(506) lähetetään vastaanotinrasian suorittamista mittauksista mitausraportti ohjaimelle;

(508) valitaan ohjaimessa ainakin yhden mitausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava;

(510) ohjataan tukiasema käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia on langallisen dataverkon välityksellä yhteydessä ohjaimeen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että langallinen dataverkko on IP-verkko (Internet Protocol).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasialla on oma IP-osoite.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia on langattoman kaksisuuntaisen tiedonsiirtoyhteyden välityksellä yhteydessä ohjaimeen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasian ohjaus on reaaliaikaista.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia käyttää vuorotellen erilaisia suunnattuja antennikeiloja fyysisen kanavan vastaanotossa, simuloidakseen fyysisen kanavan vastaanottoa eri maantieteellisissä kohdissa.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia on kykenevä vastaanottamaan erilailla toteutettuja fyysisiä kanavia.



9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tukiasema käyttää vuorotellen erilaisia lähetystehoja fyysisen kanavan lähetyksessä, mahdollistaakseen fyysisen kanavan kuuluvuuden tarkemman mittauksen.

5 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kanavakonfigurointi suoritetaan solukkoradioverkkoa rakennettaessa.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kanavakonfigurointi suoritetaan säännöllisin väliajoin.

10 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tukiasema muodostaa pikosolun tai mikrosolun.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tukiasema on toimistotukiasema.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tukiasema muodostaa makrosolun.

15 15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että solukkoradioverkon kaikkien tukiasemien kanavakonfigurointi suoritetaan ohjaimen laatiman alustavan kanavakonfiguraatiosuunnitelman mukaisesti kaikille tukiasemille samanaikaisesti.

20 16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että fyysinen kanava on jonkin radiotaajuuden jokin aikaväli, ja looginen ohjauskanava ohjataan lähetettäväksi vuorollaan kyseisen taajuuden kunkin aikavälin kautta.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että looginen ohjauskanava on BCCH (Broadcast Control Channel).

25 18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia sijoitetaan solukkoradioverkon käyttäjän kotiin/toimistoon/liiketilaan.

19. Solukkoradioverkon verkko-osa, käsittäen ainakin yhden tukiaseman (304, 308, 312) ja tukiasemaa kontrolloivan ohjaimen (102),

30 t u n n e t t u siitä, että:

verkko-osa käsittää lisäksi ainakin yhden kiinteästi sijoitetun vastaanotinrasian (330, 332, 334), joka vastaanotinrasia (330, 332, 334) käsittää välineet vastaanottaa ohjausta ohjaimelta (102), välineet mitata tukiaseman (304, 308, 312) lähettämän ainakin yhden fyysisen kanavan (316, 318, 320)

35 ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri, ja välineet lähettää vas-

taanotinrasian (330, 332, 334) suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle (102); sekä

ohjain (102) käsittää välineet ohjata tukiasema (304, 308, 312) lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla (316, 318, 320), välineet ohjata kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia (330, 332, 334) vastaanottamaan tukiaseman (304, 308, 312) lähettämä ainakin yksi fyysinen kanava (316, 318, 320), välineet valita ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava (316, 318, 320), ja välineet ohjata tukiasema (304, 308, 312) käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa (316, 318, 320).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasia (330, 332, 334) käsittää välineet muodostaa langallisen dataverkon (400) välityksellä tiedonsiirtoyhteys ohjaimeen (102).

15 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että langallinen dataverkko (400) on IP-verkko (Internet Protocol).

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasialla (330, 332, 334) on oma IP-osoite.

20 23. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasia (334) on langattoman kaksisuuntaisen tiedonsiirtoyhteyden (402) välityksellä yhteydessä ohjaimeen (102).

24. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasian (330, 332, 334) välineet vastaanottaa ohjausta ohjaimelta (102) ottavat vastaan reaaliaikaista ohjausta.

25 25. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasia (330, 332, 334) käsittää välineet toteuttaa suunnattu antennikeila vastaanotossa, ja välineet käyttää vuorotellen erilaisia suunnattuja antennikeiloja fyysisen kanavan (316, 318, 320) vastaanotossa, simuloidakseen fyysisen kanavan (316, 318, 320) vastaanottoa eri maantieteellisissä  
30 kohdissa.

26. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että vastaanotinrasia (330, 332, 334) käsittää välineet vastaanottaa erilailla toteutettuja fyysisiä kanavia (316, 318, 320).

35 27. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, tunnettu siitä, että ohjain (102) käsittää välineet ohjata tukiasema (304, 308, 312) käyttämään vuorotellen erilaisia lähetystehoja fyysisen kanavan (316, 318, 320) lä-

hetyksessä, mahdollistaakseen fyysisen kanavan (316, 318, 320) kuuluvuuden tarkemman mittauksen.

28. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että tukiaseman (304, 308, 312) kanavakonfigurointi suoritetaan solukkoradioverkkoa rakennettaessa.

29. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että tukiaseman (304, 308, 312) kanavakonfigurointi suoritetaan säännöllisin väliajoin.

30. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että tukiasema (304, 308, 312) muodostaa pikosolun (306, 310, 314) tai mikrosolun.

31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että tukiasema (304, 308, 312) on toimistotukiasema.

32. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että tukiasema (304, 308, 312) muodostaa makrosolun (302).

33. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että solukkoradioverkon kaikkien tukiasemien (304, 308, 312) kanavakonfigurointi suoritetaan ohjaimen (102) laatiman alustavan kanavakonfiguraatio-suunnitelman mukaisesti kaikille tukiasemille (304, 308, 312) samanaikaisesti.

34. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että fyysinen kanava (316, 318, 320) on jonkin radiotaajuuden jokin aikaväli, ja looginen ohjauskanava ohjataan lähetettäväksi vuorollaan kyseisen taajuuden kunkin aikavälin kautta.

35. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että looginen ohjauskanava on BCCH (Broadcast Control Channel).

36. Patenttivaatimuksen 19 mukainen verkko-osa, t u n n e t t u siitä, että vastaanotinrasia (330, 332, 334) on sijoitettu solukkoradioverkon käyttäjän kotiin/toimistoon/liiketilaan.

**(57) Tiivistelmä**

Menetelmä solukkoradioverkon tukiaseman kanavakonfiguroinnin suorittamiseksi, ja menetelmää käyttävän solukkoradioverkon verkko-osa. Menetelmässä (502) ohjataan tukiasemaa kontrolloivan ohjaimen toimesta tukiasema lähettämään looginen ohjauskanava ainakin yhdellä solukkoradioverkolle sallitulla fyysisellä kanavalla; (504) ohjataan kiinteästi sijoitettu vastaanotinrasia vastaanottamaan tukiaseman lähettämä fyysinen kanava ja mittaamaan kyseisen fyysisen kanavan ominaisuuksia kuvaava ainakin yksi kanavaparametri; (506) lähetetään vastaanotinrasian suorittamista mittauksista mittausraportti ohjaimelle; (508) valitaan ohjaimessa ainakin yhden mittausraportin perusteella ainakin yksi hyvän kuuluvuuden mahdollistava fyysinen kanava; (510) ohjataan tukiasema käyttämään hyvän kuuluvuuden mahdollistavaa ainakin yhtä fyysistä kanavaa.

(Kuvio 5)

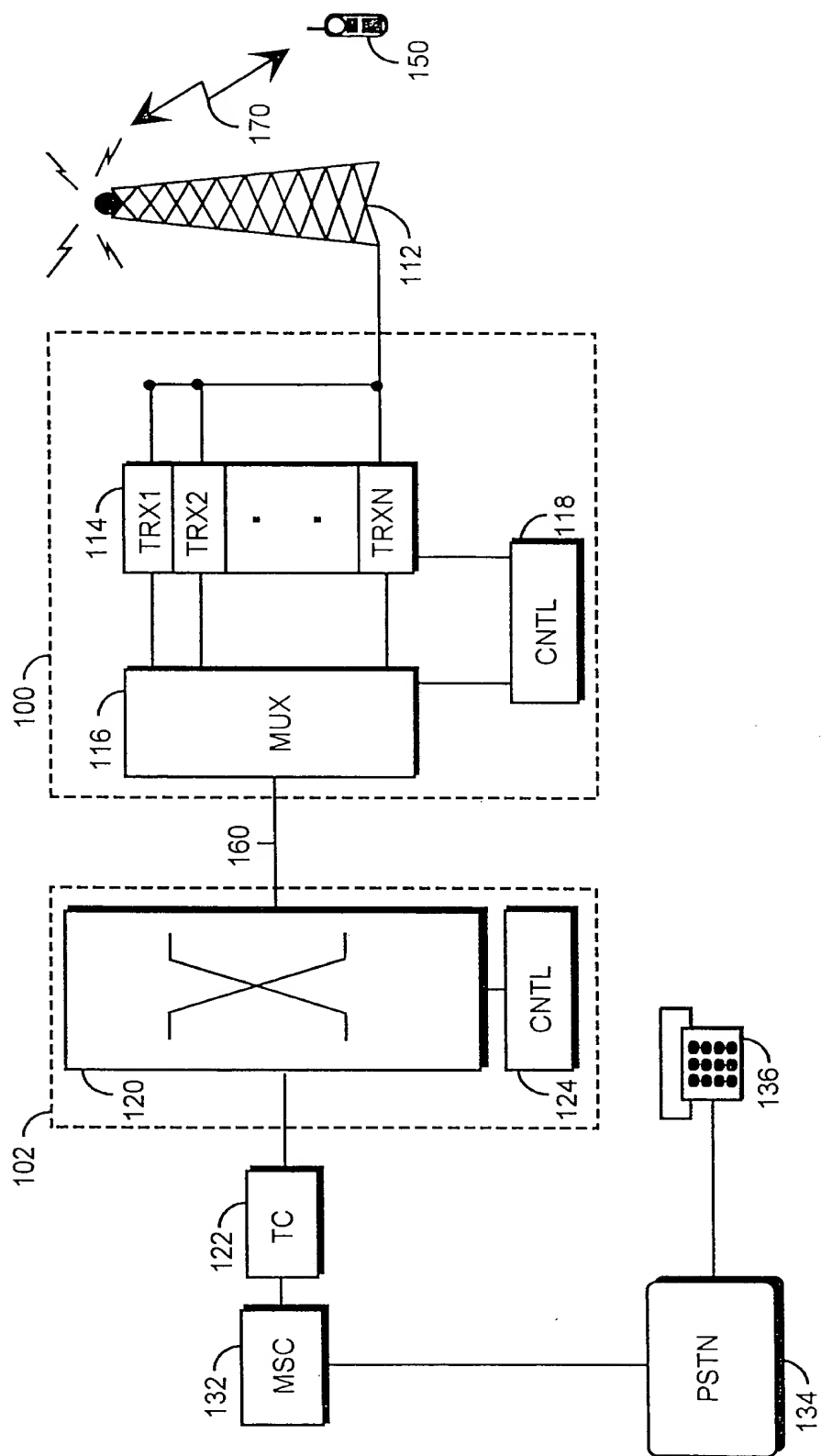


Fig 1

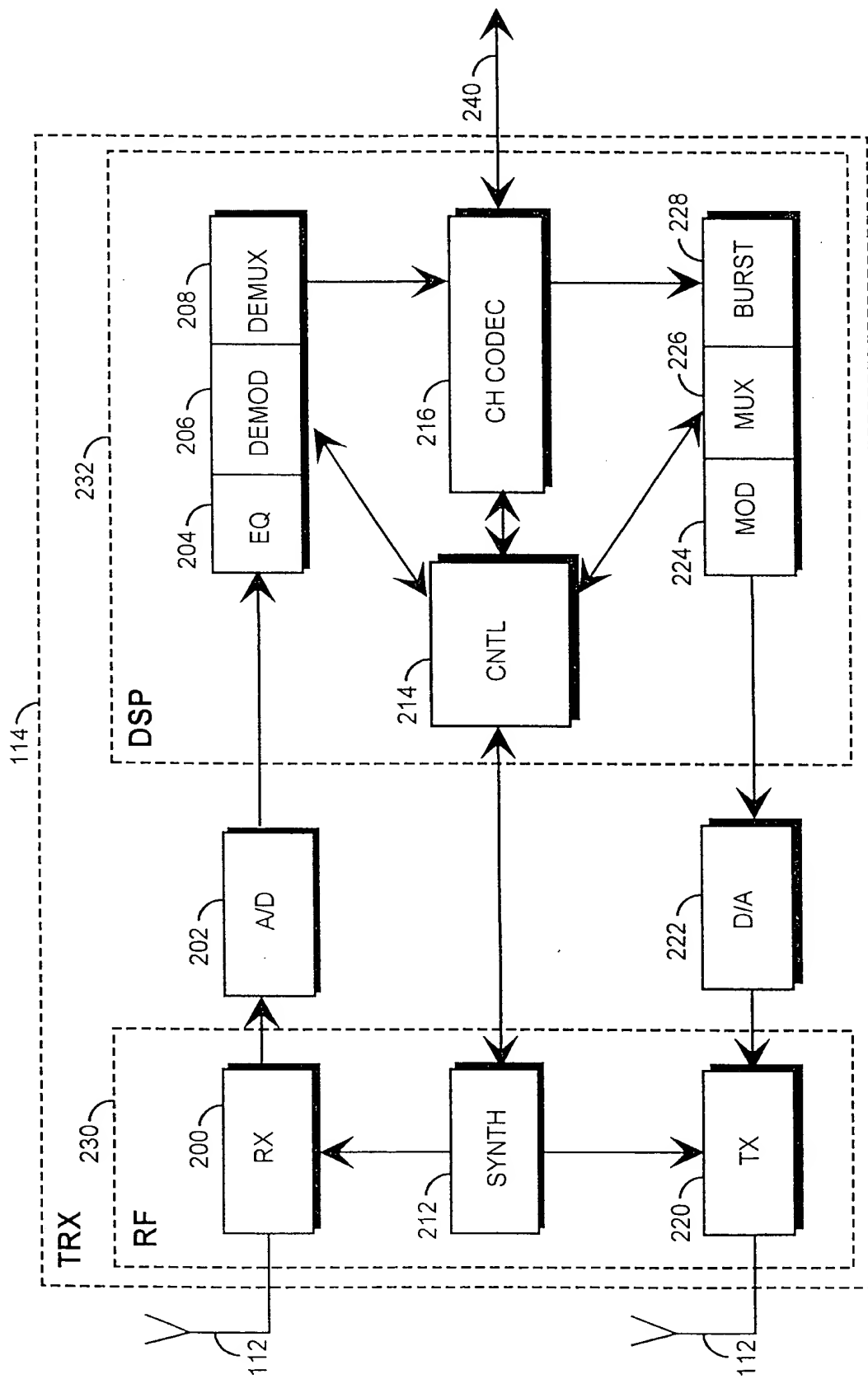


Fig 2

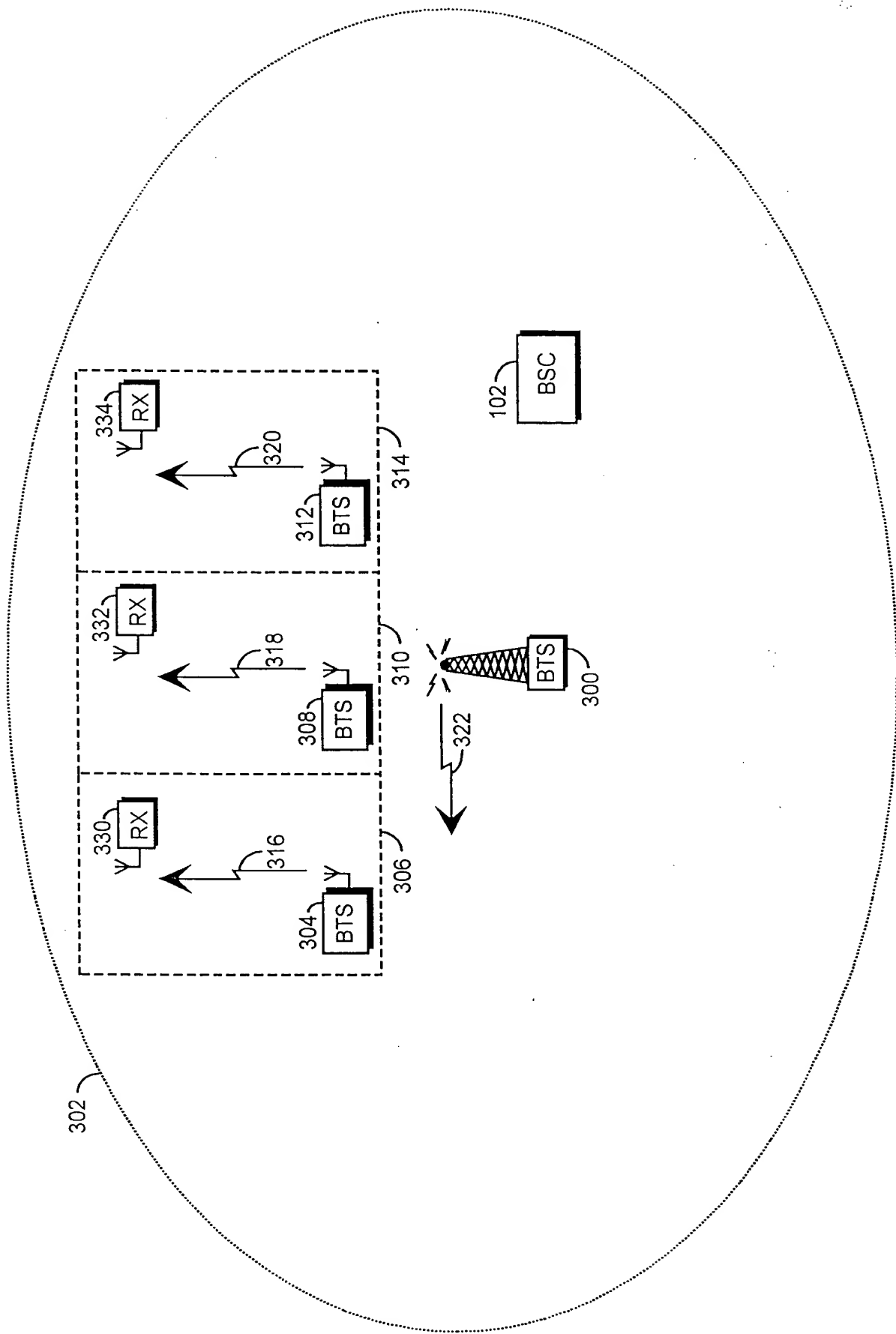


Fig 3A

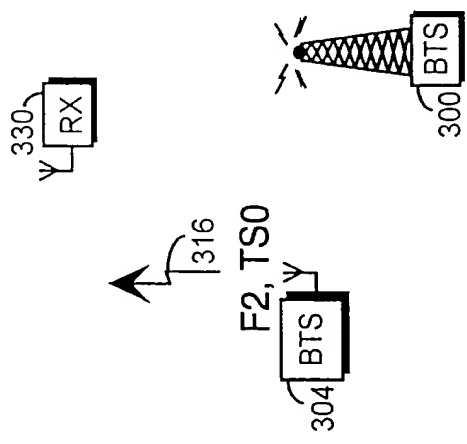


Fig 3B

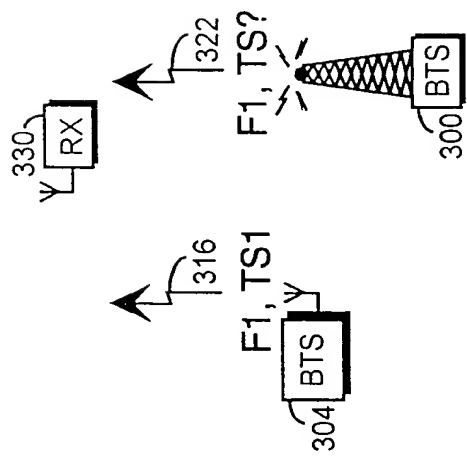


Fig 3C

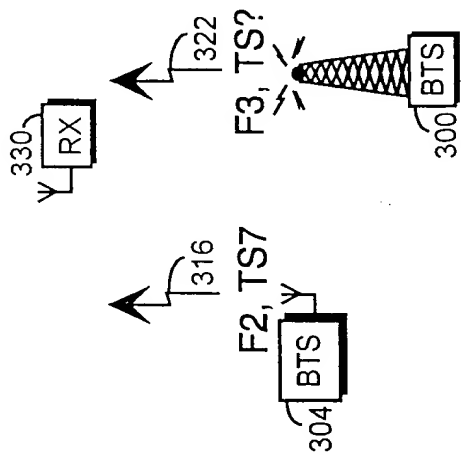


Fig 3D

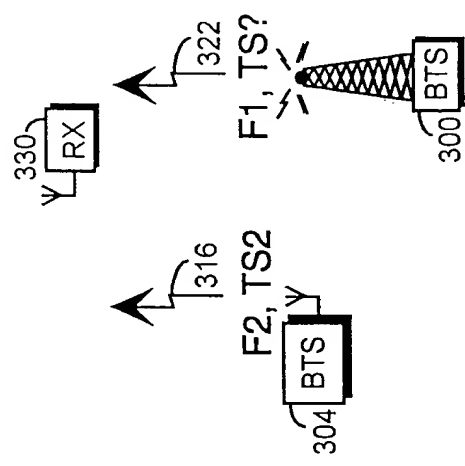


Fig 3E

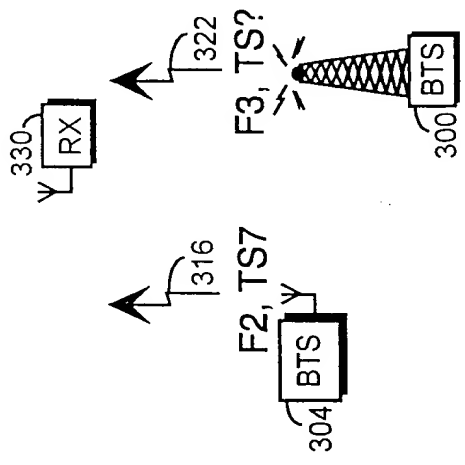


Fig 3F

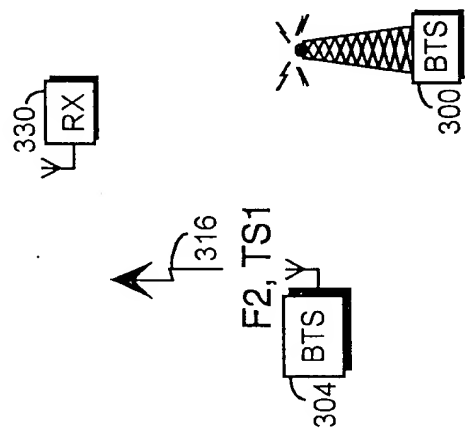


Fig 3G



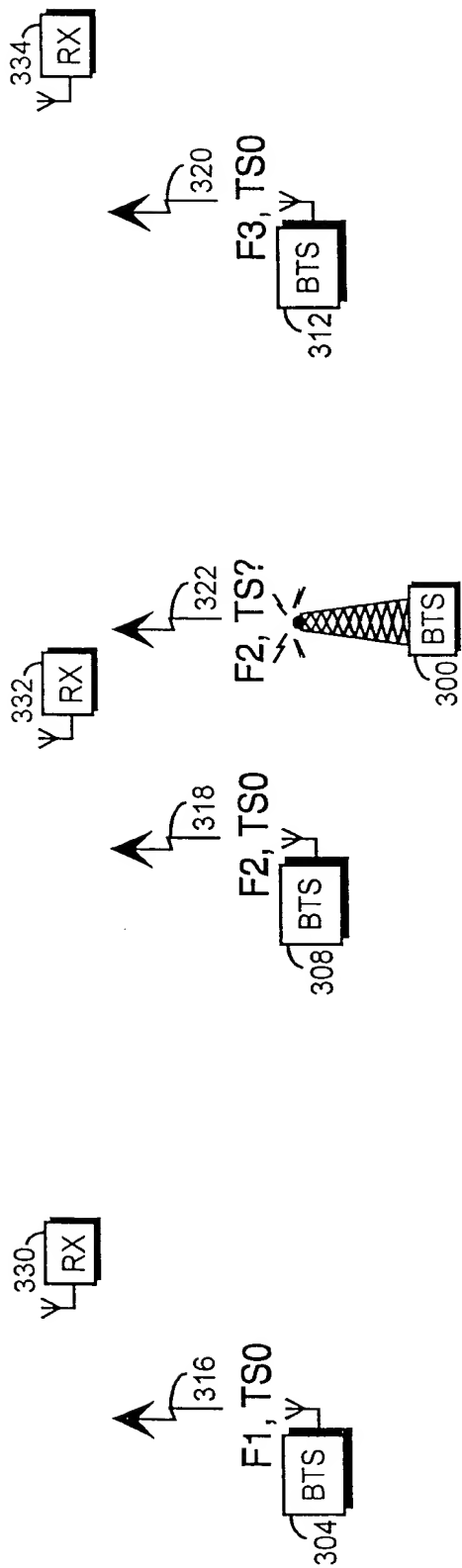


Fig 3H

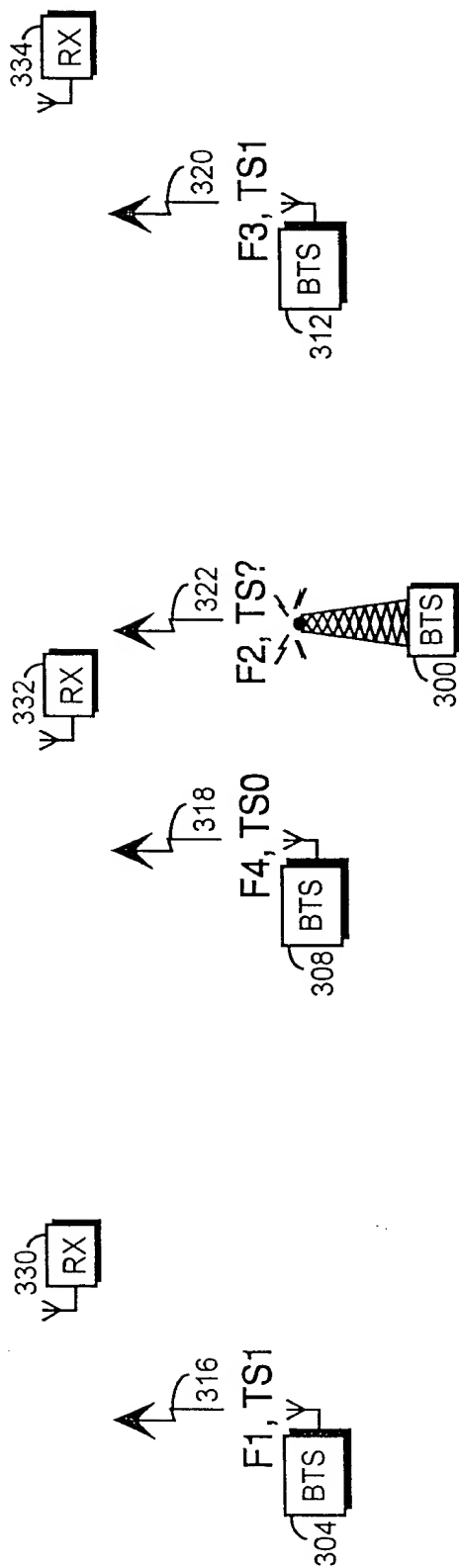


Fig 3I

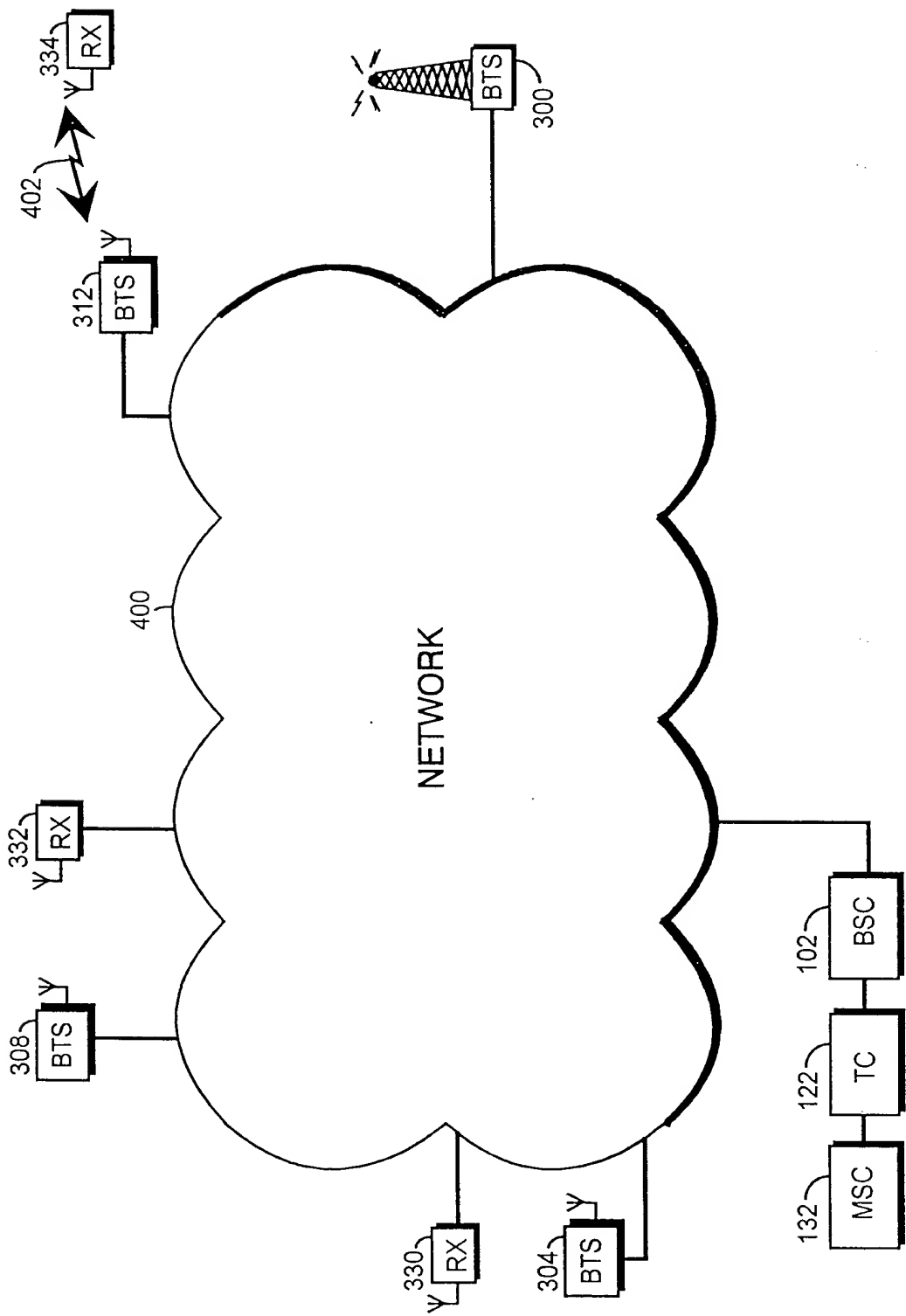


Fig 4

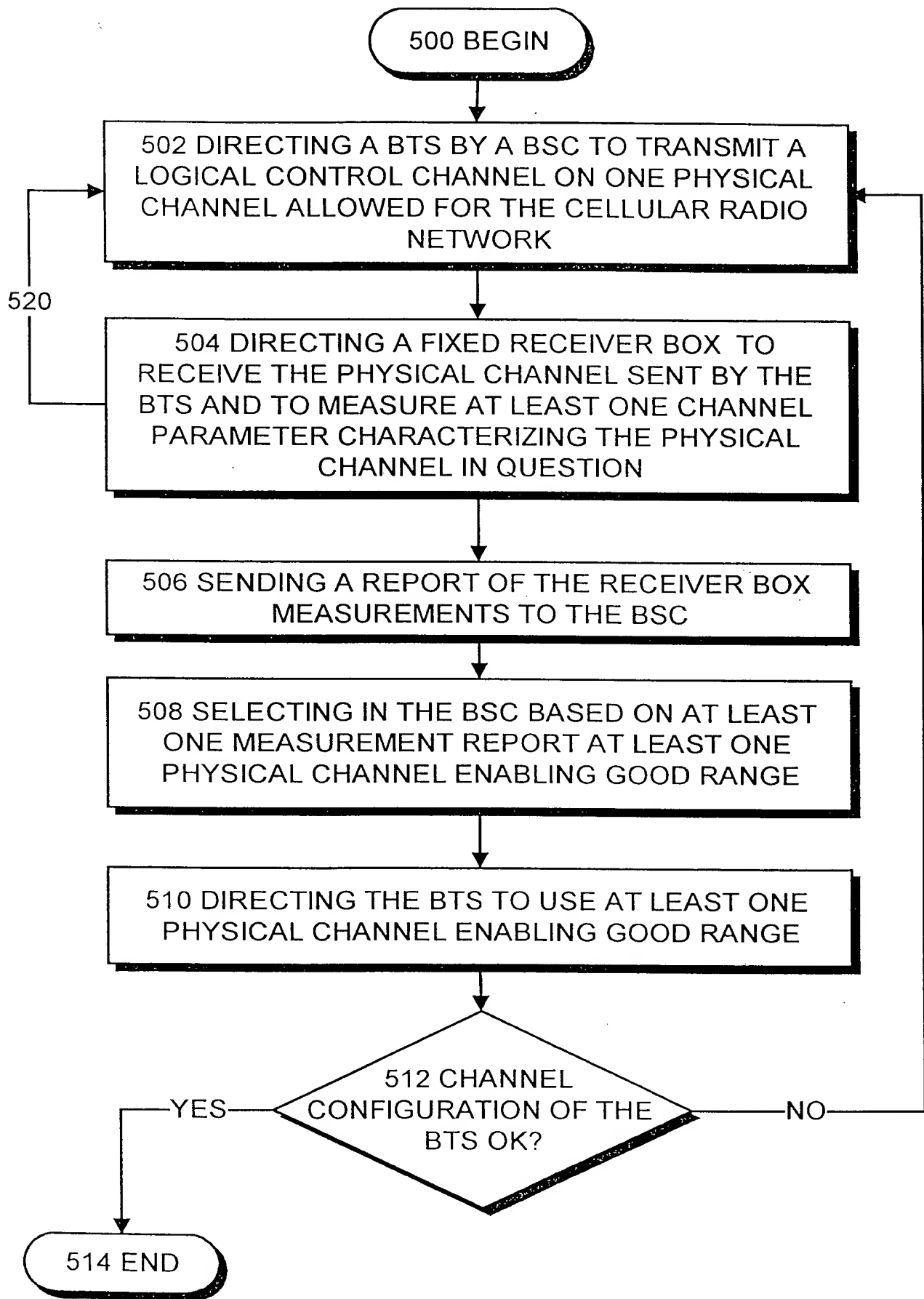


Fig 5